

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Tooru Arai
Serial No. : UNKNOWN
Filed : HEREWITH
Title : TORQUE MEASURING DEVICE FOR ROTATING
BODY
Attorney Docket : SZIZ 2 00027
December 4, 2003

Assistant Commissioner For Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM FOR RIGHT OF PRIORITY

Dear Sir:

Pursuant to 37 C.F.R. §1.55 and MPEP §201.14, Applicant claims the benefit of the filing date of a prior Japanese patent application having Application No. 2002-377131, filed on December 26, 2002, under conditions specified in 35 U.S.C. §119.

A copy of the original certified foreign application is being filed herewith.

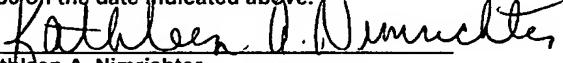
Respectfully submitted,



Jay F. Moldovanyi, Reg. No. 29,678
FAY, SHARPE, FAGAN,
MINNICH & MCKEE, LLP
1100 Superior Avenue, Suite 700
Cleveland, Ohio 44114-2518
(216) 861-5582

"Express Mail" Mailing Label Number: EV340036148US
Date of Deposit: December 4, 2003

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. 1.10 on the date indicated above and is addressed to: MAIL STOP PATENT APPLICATION, Commissioner For Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date indicated above.



Kathleen A. Nimrichter

(TRANSLATION)

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Filing Date: December 26, 2002

Application Number: 2002-377131
Applicant: MINEBEA CO., LTD.

May 6, 2003

Commissioner,

Patent Office Shinichiro OTA

Issue Number: 2003-3033125

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年12月26日

出願番号

Application Number: 特願2002-377131

[ST.10/C]:

[JP2002-377131]

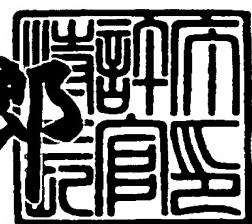
出願人

Applicant(s): ミネベア株式会社

2003年 5月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一



出証番号 出証特2003-3033125

【書類名】 特許願
 【整理番号】 SJP-5882
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G01L 3/10
 G08C 23/04

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市片瀬1-1-1 ミネベア株式会社 藤
 沢製作所内

【氏名】 荒井 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000114215
 【氏名又は名称】 ミネベア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077827

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 弘男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015440
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【フルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転体トルク測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動側の回転軸に取付けられる駆動側フランジ部と負荷側の回転軸に取付けられる負荷側フランジ部との間に中空体部が形成された回転本体と、前記中空体部の中空部に取付けられるトルク検出部と、前記回転本体の外周に設けられ、前記トルク検出部よりの出力により発光し光信号を出力する発光素子と、前記回転本体の外側に設けられ、前記発光素子よりの光信号を受信する受光ファイバーと、前記回転本体の外側に設けられる半割構造の環状部を一次コイルとし、前記回転本体の外周部に設けられる二次コイルとにより回転本体に電力供給する回転トランスとを備えたことを特徴とする回転体トルク測定装置。

【請求項2】 前記発光素子は前記回転本体の外周に複数設けられ、前記受光ファイバーは、前記回転本体の回転位置に係わらず常に前記光信号を受信する長さとすることを特徴とする請求項1に記載の回転体トルク測定装置。

【請求項3】 前記受光ファイバーは、両端部をそれぞれL字形に折り曲げることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の回転体トルク測定装置。

【請求項4】 前記受光ファイバーの、前記L字形に折り曲げられた両端部に前記発光素子よりの光信号を遮光する遮光板をそれぞれ設けることを特徴とする請求項3に記載の回転体トルク測定装置。

【請求項5】 前記受光ファイバーは、前記回転本体の回転位置に係わらず1個または2個の前記発光素子よりの光信号を受信する長さとすることを特徴とする請求項2に記載の回転体トルク測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転体のトルクを回転部に非接触で測定するトルク測定装置に関し、特に、受光ファイバーの取付けの作業性とメンテナンスの作業性の向上を図る回転体トルク測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

回転体トルク測定装置は、回転体と負荷との間の回転軸に設けられ、回転体と負荷との間の回転トルクを回転部に非接触で測定するもので、例えば、自動車の車輪により回転させられるシャーシダイナモにおいて測定ローラとブレーキ装置との間の回転トルクの測定に用いられるものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図5は、従来の回転体トルク測定装置の一部を切欠いた側面図であり、図6は、従来の回転体トルク測定装置の正面図である。

【0004】

図5と図6とに示すように、従来の回転体トルク測定装置50は、駆動側の回転軸91と負荷側の回転軸93との間に取付けられる回転本体51と、回転本体51の外側に固定される固定体55とで構成され、駆動側の回転軸91と負荷側の回転軸93との間に取付けられる。回転本体51は、駆動側の回転軸91のフランジ92に取付けられる駆動側フランジ部52と、負荷側の回転軸93のフランジ94に取付けられる負荷側フランジ部54と、駆動側フランジ部52と負荷側フランジ部54の間の中空体部53とが一体に形成されたものであり、固定体55は、負荷側フランジ部54の外側に設けられる環状部56と、取付固定部58を介し環状部56が固定される筐体57とで構成されている。

【0005】

負荷側フランジ部54の外側に設けられる環状部56には一次コイル82が設けられ、負荷側フランジ部54の外周部には二次コイル83が設けられ、一次コイル82と二次コイル83とで回転トランス81が構成されて回転本体51に電力供給が行われる。

【0006】

中空体部53の中空部59には歪ゲージのトルク検出部61が設けられ、トルク検出部61よりの出力により発光し光信号を出力する発光素子67が負荷側フランジ部64の外周に沿って複数設けられ、環状部56には一次コイル82と並んで発光素子67よりの光信号を受信する受光ファイバー71が取付けられ、受



光ファイバー71の端部には電気信号に変換する光信号変換部（図示せず）が設けられている。

【0007】

回転体トルク測定装置50は、駆動側の回転軸91が作動するとき、トルク検出部61よりの出力が発光素子67と受光ファイバー71とを介し光信号変換部により検出され、回転トルクの測定が行われる。

【0008】

【特許文献1】

特開2002-22566号公報

【発明が解決しようとする課題】

以上述べたごとく、従来の回転体トルク測定装置50は、回転体と負荷との間の回転軸に設けられ、回転体と負荷との間の回転トルクを回転軸や回転本体などの回転部に非接触で測定することができるが、発光素子67よりの光信号を受信する受光ファイバー71は、傷などが発生すると光信号の特性が損なわれる可能性があるため環状部56の溝に沿って慎重に取付けを行う必要があり、さらなる作業性の向上が要望されていた。また、特に、回転体の回転トルクの測定環境はオイルミストなどが発生する場合が多く、受光ファイバー71の交換作業や清掃作業などのメンテナンスの作業性の向上も要望されていた。

【0009】

本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたもので、受光ファイバーの取付けの作業性とメンテナンスの作業性の向上を図る回転体トルク測定装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の回転体トルク測定装置は、駆動側の回転軸に取付けられる駆動側フランジ部と負荷側の回転軸に取付けられる負荷側フランジ部との間に中空体部が形成された回転本体と、前記中空体部の中空部に取付けられるトルク検出部と、前記回転本体の外周に設けられ、前記トルク検出部よりの出力により発光し光信号を出力する発光素子と、前記回転本体の外側に設けられ、前記発光素子よりの光

信号を受信する受光ファイバーと、前記回転本体の外側に設けられる半割構造の環状部を一次コイルとし、前記回転本体の外周部に設けられる二次コイルとにより回転本体に電力供給する回転トランスとを備えることとした。

【0011】

また、前記発光素子は前記回転本体の外周に複数設けられ、前記受光ファイバーは、前記回転本体の回転位置に係わらず常に前記光信号を受信する長さとすることとした。

【0012】

また、前記受光ファイバーは、両端部をそれぞれL字形に折り曲げることとした。

【0013】

また、前記受光ファイバーの、前記L字形に折り曲げられた両端部に前記発光素子よりの光信号を遮光する遮光板をそれぞれ設けることとした。

【0014】

さらに、前記受光ファイバーは、前記回転本体の回転位置に係わらず1個または2個の前記発光素子よりの光信号を受信する長さとすることとした。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0016】

図1は、本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置の一部を切欠いた側面図であり、図2は、本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置の正面図である。る。

【0017】

図1と図2とに示すように、本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置10は、駆動側の回転軸91と負荷側の回転軸93との間に取付けられる回転本体11と、回転本体11の外側に固定される固定体15とで構成され、駆動側の回転軸91と負荷側の回転軸93との間に取付けられる。回転本体11は、駆動側の回転軸91のフランジ92に取付けられる駆動側フランジ部12と、負荷側の回



軸93のフランジ94に取付けられる負荷側フランジ部14と、駆動側フランジ部12と負荷側フランジ部14の間の中空体部13とが一体に形成されたものであり、固定体15は、負荷側フランジ部14の外側に設けられる半割構造の環状部16と、半割構造の環状部16が固定される筐体17とで構成されている。

【0018】

駆動側フランジ部12は、ねじ（図示せず）がフランジ92の取付穴92aを介し駆動側フランジ部12のねじ穴12aに取付けられ、フランジ92に固定される。また、負荷側フランジ部14は、ねじ（図示せず）がフランジ94の取付穴94aを介し負荷側フランジ部14のねじ穴14aに取付けられ、フランジ94に固定される。中空体部13は、駆動側フランジ部12と負荷側フランジ部14とによりねじられ、起歪体となる。

【0019】

半割構造の環状部16は、半割環状部16a、16bの上端どうしが連結部16Tにより連結されたもので、半割環状部16a、16bの下端は筐体17に取付けられた取付固定部18a、18bに絶縁状態で固定されている。即ち、半割構造の環状部16は、下端が切り欠かれた不連続の環状形状で絶縁状態にされ固定されているため、半割構造の環状部16を図4に示す一次コイル42とすることができる。この一次コイル42と、負荷側フランジ部14の外周部に設けられた二次コイル43とにより回転トランス41を構成し、回転本体11に電力供給を行うことができる。

【0020】

中空体部13の中空部19には歪ゲージのトルク検出部21が設けられ、負荷側フランジ部14には外周に沿ってトルク検出部21よりの出力により発光する発光素子27が複数設けられている。筐体17には、コンパクトに筐体17に収納するために両端部をそれぞれL字形に折り曲げられた直線形状で発光素子27よりの光信号を受信する受光ファイバー31が設けられ、受光ファイバー31の端部面側には光信号を検出し電気信号に変換する光信号変換部33a、33bが光ハイパスフィルタ32a、32bを介し設けられている。実装基板28には、回転本体11の電子部品が実装されている。

【0021】

図3は、本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置に用いられる受光ファイバーが発光素子より光信号を受信するときの状況図を示し、図3(a)は、受光ファイバーが2個の発光素子よりの光信号を受光長Lの両端部で受光するときの状況図であり、図3(b)は、図3(a)の状況より発光素子が回転移動したときの状況図であり、図3(c)は、図3(b)の状況より発光素子がさらに回転移動したときの状況図である。

【0022】

本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置は、回転軸が停止し回転トルクがかかっているときでも、低速回転しているときでも回転トルクの測定を行うことができるよう、図1に示す発光素子27の設置数と、受光ファイバー31の受光長Lの設定を行っている。回転軸が停止しているときでも低速回転しているときでも回転トルクの測定を行うためには、複数の発光素子27よりのいずれかの光信号を受光ファイバー31で常に受信する必要がある。発光素子27の設置数を増やすと、受光ファイバー31の受光長Lは短くて済むがコスト増につながるため、本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置10は、発光素子27の設置数を8個とし受光ファイバー31の受光長Lの設定を行っている。

【0023】

図3(a)に示すように、受光ファイバー31は、図2に示した発光素子27a、27bよりの光信号を受光長Lの両端部で受信できるように、受光長Lが設定されている。右傾斜方向よりの光信号は受光ファイバー31の中を左方向に主に流れ、光ハイパスフィルタ32aを介し光信号変換部33aで受信することができ、左傾斜方向よりの光信号は受光ファイバー31の中を右方向に主に流れ、光ハイパスフィルタ32bを介し光信号変換部33bで受信することができる。

【0024】

矢印Rで示すように負荷側フランジ部14が回転し発光素子27a、27bが回転移動すると、図3(b)に示すように、受光ファイバー31は、発光素子27aよりの光信号を受光し、光ハイパスフィルタ32bを介し主に光信号変換部33bで受信することができる。さらに負荷側フランジ部14が回転し発光素子

2.7aが回転移動すると、図3(c)に示すように、受光ファイバー31は、発光素子27aよりの光信号を受光し、光ハイパスフィルタ32aを介し主に光信号変換部33aで受信することができる。図2に示した発光素子27a～27nは互いに等間隔で配置されており、受光ファイバー31は、常に発光素子より連続的に光信号を受光することができる。

【0025】

受光ファイバー31は、両端でL字形状に曲げられた部分で光信号を受光した場合には、光ファイバーの屈折により受光量が受光ファイバー31の中心にある時に比較して大きくなる。受光ファイバー31で受光した光量を極力均一にするために受光ファイバー31の両端でL字形状に曲げられた部分の上部には遮光板39が設けられている。

【0026】

図4は、本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置における回転トルク検出のブロック図である。

【0027】

図1に示す起歪体の中空体部13の中空部19には円周方向に沿って歪ゲージが貼付され、貼付された歪ゲージがホイトストーンブリッジに組まれてトルク検出部21が形成されている。図4に示すように、回転本体側のブロック20では、トルク検出部21よりのアナログ出力は増幅部22で増幅されフィルタ23で雑音が除去され、雑音が除去されたフィルタ23よりのアナログ出力は、電圧周波数変換部24により周波数データに変換される。電圧周波数変換部24よりの周波数データは、分周部25で分周された後に電力増幅部26で電力増幅され、発光素子27より受光ファイバー31に向け光信号として送出される。

【0028】

固定体側のブロック30では、発光素子27よりの光信号を受光ファイバー31により受信し、受信した光信号は、光ハイパスフィルタ32で蛍光灯などによる外光が除去され、光信号変換部33により電気信号の周波数データに戻される。電気信号に戻された周波数データは、周波数電圧変換部34によりアナログ信号に変換され出力フィルタ35により雑音が除去されトルク信号となる。図3で

は、光信号変換部33は、受光ファイバー31の両端に設け光信号変換部33a、33bとした場合につき説明したが、この場合、光信号変換部33a、33bの出力は加算して周波数電圧変換部34に出力することができる。

【0029】

電源供給側のブロック40では、固定体側には発信部44と、電力増幅部45とが設けられており、発信部44で所定の周波数信号が発信される。発信部44よりの周波数信号は、電力増幅部45で電力増幅された後に回転トランス部41を介し回転本体側の整流部46に送られ整流部46で直流にされて、回転本体側のブロック20の電力として供給される。回転トランス部41は、前記したごとく図2に示す半割構造の環状部16を一次コイル42とし、負荷側フランジ部14（図2参照）の外周部に設けられた二次コイル43とにより構成されている。

【0030】

以上に述べたように、本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置10は、駆動側の回転軸91が作動するとき、トルク検出部21よりのトルク信号が発光素子17と受光ファイバー31とを介し光信号変換部33により検出され、回転トルクの測定が行われるが、負荷側フランジ部14の外側に設けられる環状部16を半割構造とし、さらに、受光ファイバー31は筐体17に固定されるため、受光ファイバーの取付けと、環状部16の取付け取外しを容易にでき、受光ファイバーの取付けの作業性とメンテナンスの作業性を向上することができる。

【0031】

なお、本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置10では受光ファイバー31は1本の場合につき説明したが、複数本とし両端でそれぞれ一個または複数個の光信号変換部33で受光することもできる。

【0032】

【発明の効果】

本発明の回転体トルク測定装置は、駆動側の回転軸に取付けられる駆動側フランジ部と負荷側の回転軸に取付けられる負荷側フランジ部との間に中空体部が形成された回転本体と、前記中空体部の中空部に取付けられるトルク検出部と、前記回転本体の外周に設けられ、前記トルク検出部よりの出力により発光し光信号

を出力する発光素子と、前記回転本体の外側に設けられ、前記発光素子よりの光信号を受信する受光ファイバーと、前記回転本体の外側に設けられる半割構造の環状部を一次コイルとし、前記回転本体の外周部に設けられる二次コイルとにより回転本体に電力供給する回転トランスとを備えることとしたため、受光ファイバーの取付けと、環状部の取付け取外しを容易にでき、受光ファイバーの取付けの作業性とメンテナンスの作業性を向上することができる。

【0033】

また、前記発光素子は前記回転本体の外周に複数設けられ、前記受光ファイバーは、前記回転本体の回転位置に係わらず常に前記光信号を受信する長さとすることとしたため、受光ファイバーは、常に発光素子より連続的に光信号を受光し、回転軸が停止し回転トルクがかかっているときでも、低速回転しているときでも回転トルクの測定を行うことができる。

【0034】

また、前記受光ファイバーは、両端部をそれぞれL字形に折り曲げることとしたため、受光ファイバーを筐体にコンパクトに収納することができる。

【0035】

また、前記受光ファイバーは、前記L字形に折り曲げられた両端部に前記発光素子よりの光信号を遮光する遮光板をそれぞれ設けることとしたため、受光ファイバー31で受光した光量を極力均一にでき、光信号の特性が損なわれることを防ぐことができる。

【0036】

さらに、前記受光ファイバーは、前記回転本体の回転位置に係わらず1個または2個の前記発光素子よりの光信号を受信する長さとすることとしたため、受光ファイバーは、常に発光素子より連続的に光信号を受光し、的確に回転トルクの測定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置の一部を切欠いた側面図である。

【図2】

本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置の正面図である。

【図3】

本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置に用いられる受光ファイバーが発光素子より光信号を受信するときの状況図を示し、図3 (a) は、受光ファイバーが2個の発光素子よりの光信号を受光長Lの両端部で受光するときの状況図であり、図3 (b) は、図3 (a) の状況より発光素子が回転移動したときの状況図であり、図3 (c) は、図3 (b) の状況より発光素子がさらに回転移動したときの状況図である。

【図4】

図4は、本発明の実施の形態の回転体トルク測定装置における回転トルク検出のブロック図である。

【図5】

従来の回転体トルク測定装置の一部を切欠いた側面図である。

【図6】

従来の回転体トルク測定装置の正面図である。

【符号の説明】

1 0 回転体トルク測定装置

1 1 回転本体

1 2 駆動側フランジ部

1 3 中空体部

1 4 負荷側フランジ部

1 5 固定体

1 6 半割構造の環状部

1 6 a、1 6 b 半割環状部

1 7 筐体

2 0 回転本体側のブロック

2 1 トルク検出部

2 2 増幅部

2 3 フィルタ

24 電圧周波数変換部

25 分周部

26 電力増幅部

27 発光素子

30 固定体側のブロック

31 受光ファイバー

32 光ハイパスフィルタ

33 光信号変換部

34 周波数電圧変換部

35 出力フィルタ

39 遮光板

40 電源供給側のブロック

41 回転トランス

42 一次コイル

43 二次コイル

44 発信部

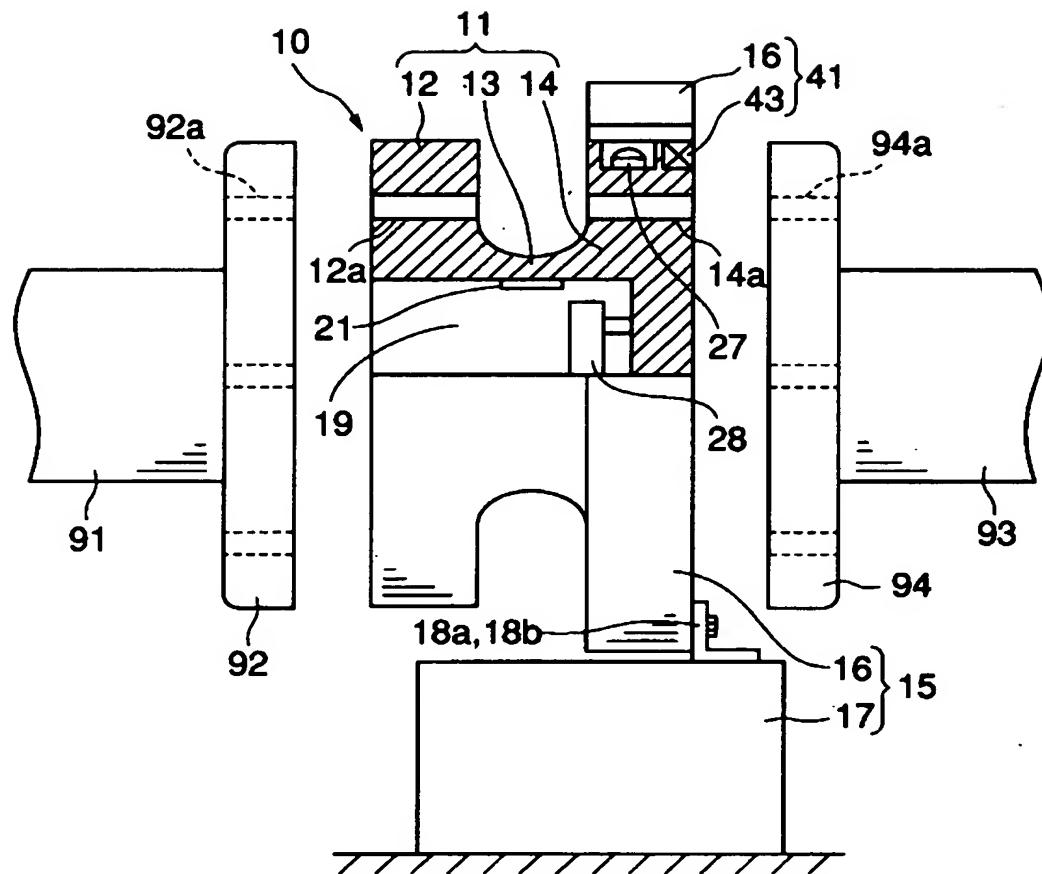
45 電力増幅部

46 整流部

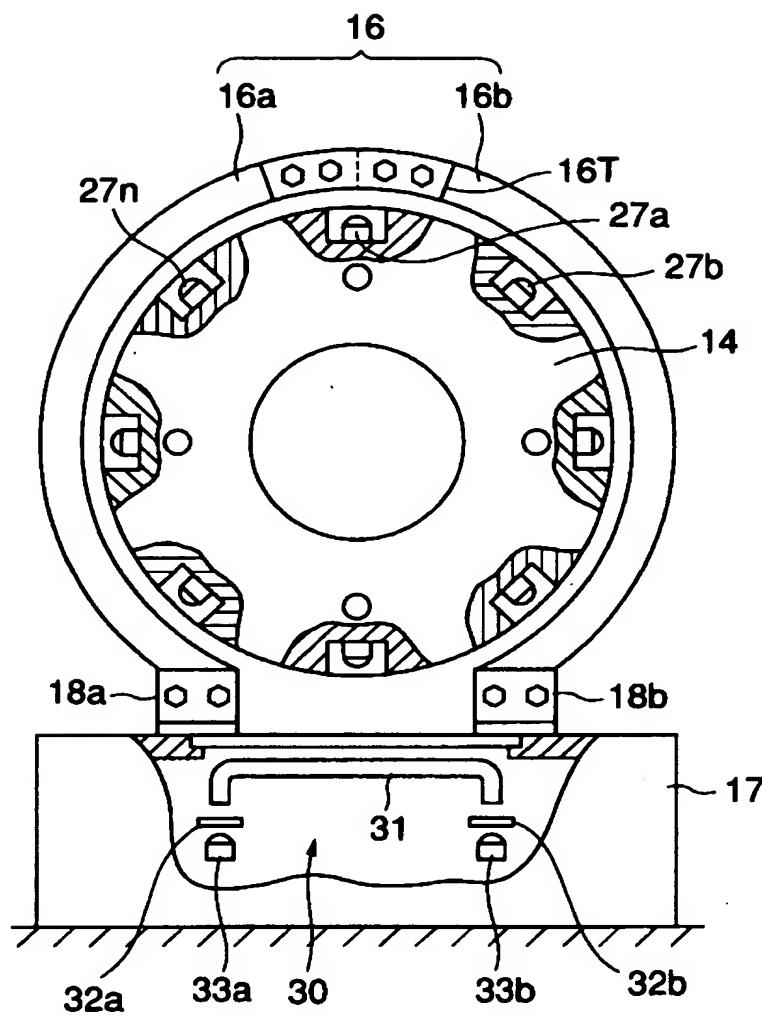
【書類名】

図面

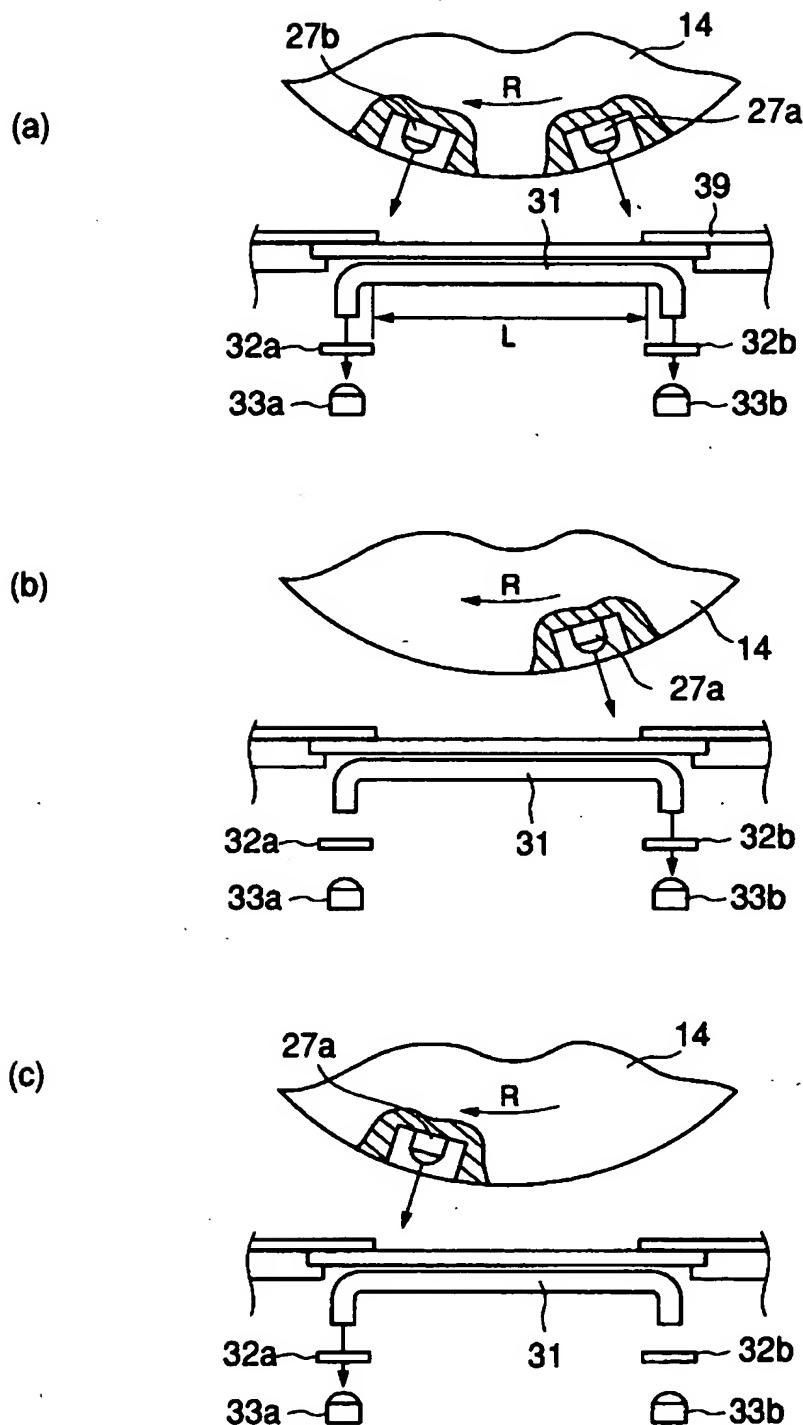
【図1】



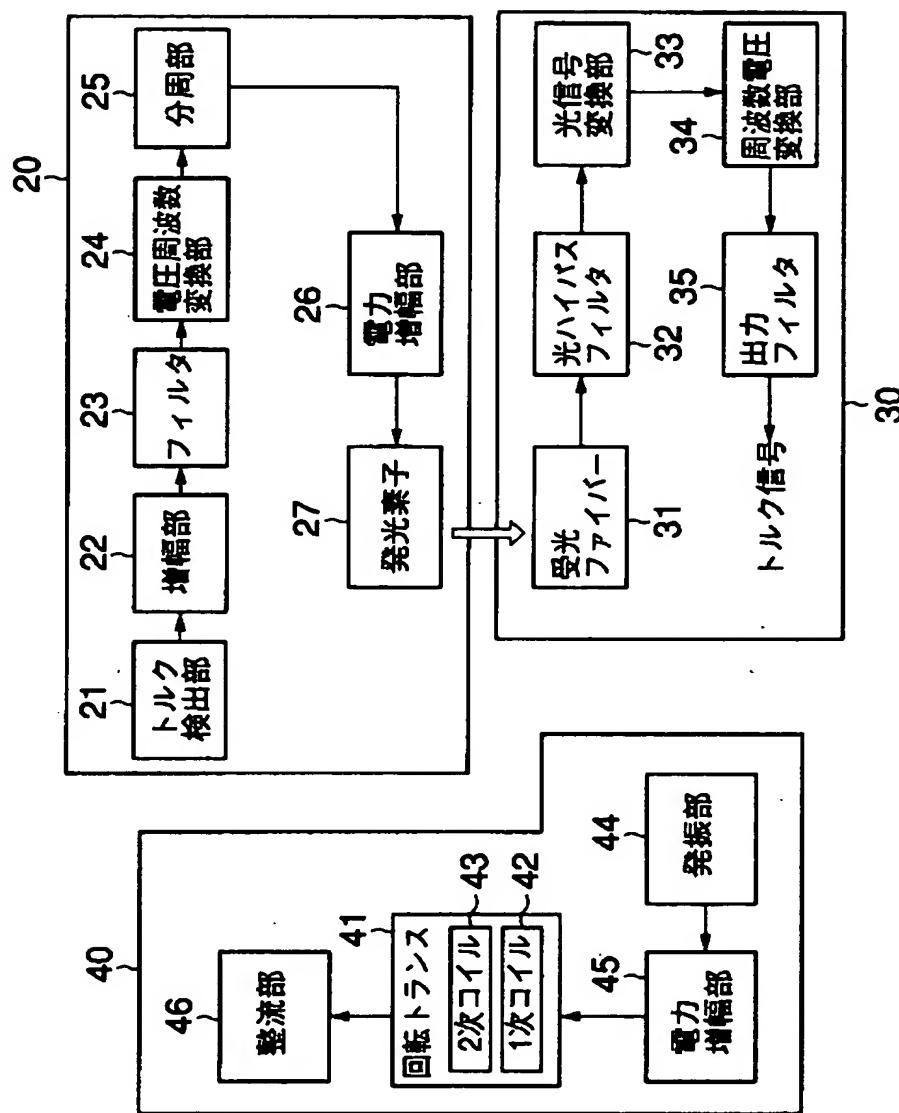
【図2】



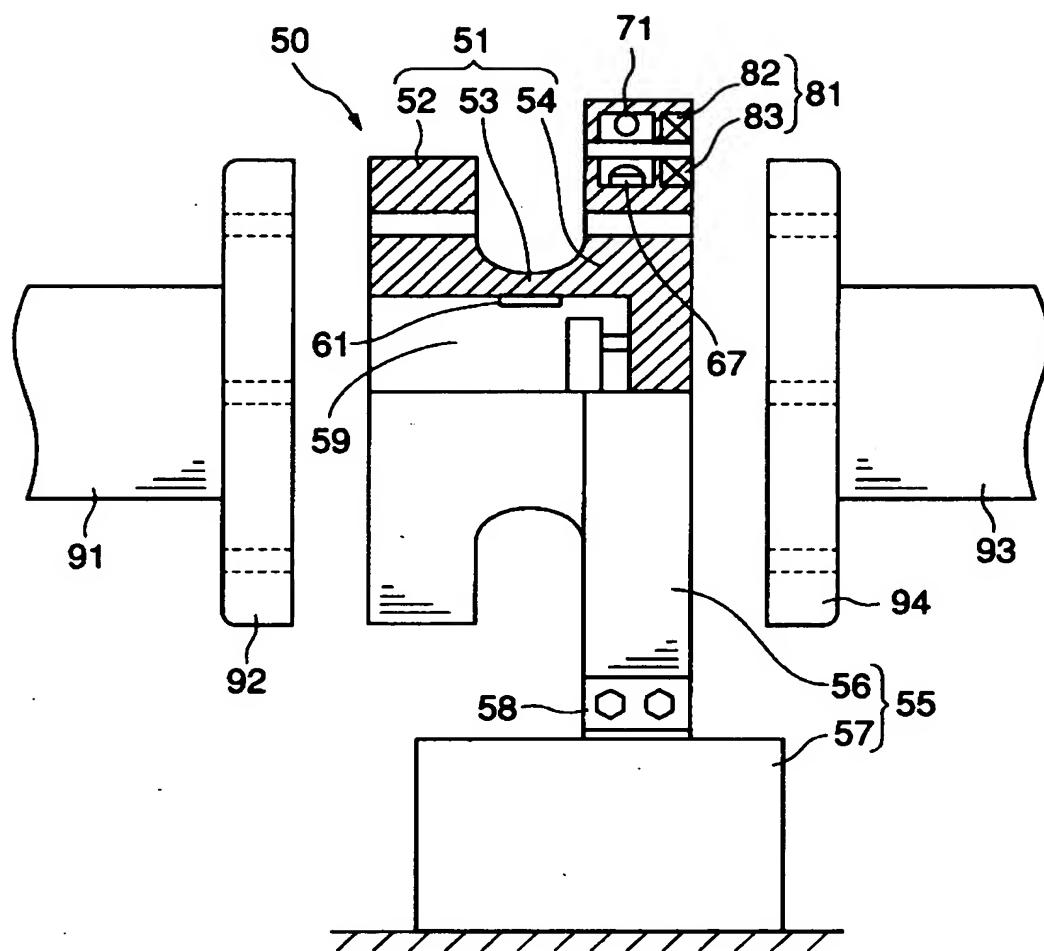
【図3】



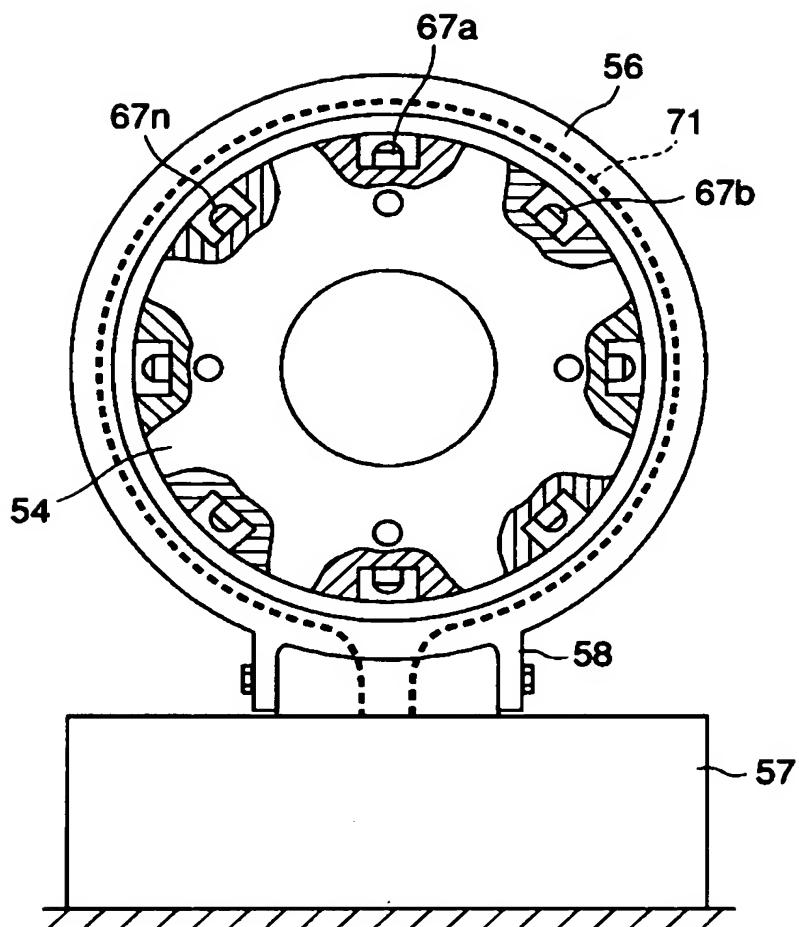
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受光ファイバーの取付けの作業性とメンテナンスの作業性の向上を図る回転体トルク測定装置を提供する。

【解決手段】 本発明の回転体トルク測定装置10は、駆動側フランジ部12と負荷側フランジ部14との間に中空体部13が形成された回転本体11と、中空体部13の中空部19に取付けられるトルク検出部21と、回転本体11の外周に設けられ、トルク検出部21よりの出力により発光し光信号を出力する発光素子27と、回転本体11の外側に設けられ、発光素子27よりの光信号を受信する受光ファイバー31と、回転本体11の外側に設けられる半割構造の環状部16を一次コイル42とし、回転本体11の外周部に設けられる二次コイル43により回転本体11に電力供給する回転トランス41とを備えることとした

【選択図】 図1

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2002-377131 |
| 受付番号 | 50201975422 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第一担当上席 0090 |
| 作成日 | 平成15年 1月 6日 |

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】 平成14年12月26日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000114215]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73
氏 名 ミネベア株式会社